

明 細 書

機関のバランス被駆動ギヤ

技術分野

- [0001] 本発明は往復動内燃機関の運転時における回転慣性力の不均衡を除去するバランス装置のバランス被駆動ギヤに関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、往復動内燃機関においては、往復運動をするピストン、コネクティングロッド等の全往復質量の約1/2のバランスウェイトをクランク軸に取付けるとともに、同量のバランスウェイトをバランス軸に取付け、このバランス軸をクランク軸と逆方向に同速で回転させて、前記全往復質量の往復運動時における回転慣性力の不均衡を減少または消滅させるようにしたバランス装置が知られている。しかし、バランス装置が歯車伝動方式で駆動される場合、各噛合部における歯車間の背隙によって、歯打ち音が発生し、特に機関のアイドル運転時には、この歯打ち音が大きくなって、騒音が大きくなるという問題がある。
- [0003] 前記のバランス駆動系の歯打ち音を防止または低減する手段としては、クランク軸からバランス軸へ回転力を伝達する歯車の一部で、駆動部と被動部の間にゴムのような弾性体をダンパーとして介在させ、この弾性体の変形によって、クランク軸から伝わる振動等を減衰させて、円滑なトルク伝達をさせるものがあった(例えば、特許文献1参照。)。この場合、歯車を組立てる際のミスを防止するために、弾性体の配置を非対称にするか、あるいは歯車の歯数を偶数に設定するなどの対策を講じていた(例えば特許文献2参照。)

- [0004] 特許文献1:特開昭60-192145号公報(第5図)
特許文献2:特開平7-71532号公報(図2、符号11)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 前記従来のバランス被駆動ギヤにおいては、ダンパー構造の配置が制約されたり、歯車諸元の設定に制約が生じたりするので、内燃機関レイアウトの自由度が制約さ

れるという問題があった。

- [0006] 本発明の課題は、機関レイアウトの自由度が制約されないバランス被駆動ギヤを得ることにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明によれば、前記従来の課題を解決するために、バランス軸に固定されたボス部の外周から径方向外方に向かって放射状に複数の外向きダボが突出したブッシュ部材と、上記ブッシュ部材と同軸に配されるとともに環状部を備え、該環状部の外周に歯車が形成され、該環状部の内周から径方向内方に向かって複数の内向きダボが突出した歯車部材とを備え、上記外向きダボおよび内向きダボは、周方向に関して一方のダボの間に他方のダボが位置する関係にあり、上記ブッシュ部材側の外向きダボと歯車部材側の内向きダボとの間に弾性部材が組込まれた、機関のバランス被駆動ギヤにおいて、上記外向きおよび内向きダボの形状、寸法の少なくとも一つが、バランス軸の軸線に関して非対称であることを特徴とするバランス被駆動ギヤが提供される。

発明の効果

- [0008] 本発明は前記のとおり構成され、ブッシュ部材のボス部外周から突出したダボまたは歯車部材の内周から突出したダボの形状、寸法の少なくとも一つが非対称なので、正規以外の組立て方をしようとすると、ダボの先端同士が干渉してしまい、正規の位置におさまらないから、正しく組立てることが容易になる。したがって、歯車諸元の制約を受けることなく、内燃機関レイアウトの自由度が向上する。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は本発明のバランス被駆動ギヤの一実施例が適用された内燃機関の要部を、シリンダ軸線を含みクランク軸と直交する平面で切断した断面図である。
[図2]図2は同じくクランク軸とバランス軸とを含む平面で切断した内燃機関の断面図である。
[図3(a)]図3(a)は図1、図2中のバランス被駆動ギヤを取出して示す図3(b)のA-A線断面図である。
[図3(b)]図3(b)は図3(a)図のB-B線断面図である。

[図4(a)]図4(a)はバランス被駆動ギヤを構成するブッシュ部材の軸方向に見た図である。

[図4(b)]図4(b)は図4(a)のB-B線断面図である。

[図4(c)]図4(c)は図4(a)のC-C線断面図である。

[図4(d)]図4(d)は図4(a)のD-D線断面図である。

[0010] [図5(a)]図5(a)はバランス被駆動ギヤを構成する歯車部材の軸方向に見た図である。

[図5(b)]図5(b)は図5(a)のB-B線断面図である。

[図5(c)]図5(c)は図5(a)のC-C線断面図である。

[図6(a)]図6(a)はバランス被駆動ギヤを構成するダンパーゴムの軸方向に見た図である。

[図6(b)]図6(b)は図6(a)のB-B線断面図である。

[図6(c)]図6(c)は図6(a)のC-C線断面図である。

符号の説明

[0011] 1…内燃機関、3…コネクティングロッド、4…クランク軸、5…ウェブ、6…クランクピン、7…バランスウエイト、8…バランス軸、9…バランスウエイト、10…バランス駆動ギヤ、11…バランス被駆動ギヤ、20…ブッシュ部材、21…ボス部、22…円板部、23a、23b、23c、23d、23e、23f…外向きダボ、24a、24b…空所(谷)、25、26…空所、30…歯車部材、31…環状部、31a…歯車、32…フランジ部、33a、33b、33c、33d…内向きダボ、34a、34b…空所、35…孔(窓)、40…ダンパーゴム、41…ゴムブロック、42…連結材、45…スプリングダンパ、46…座金、47…皿ばね座金、48…座金、49…C形止め輪。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 図1は本発明のバランス被駆動ギヤの一実施例が適用された内燃機関1の要部を、シリンダ軸線を含みクランク軸と直交する平面で切断した断面図、図2は同じくクランク軸とバランス軸とを含む平面で切断した断面図である。

[0013] これらの図において、3はコネクティングロッド、4はクランク軸である。クランク軸4のウェブ5に設けられたクランクピン6にコネクティングロッド3の大端部が枢着されてい

る。ウェブ5にはクランクピン6の反対側にバランスウェイト7が一体に形成されている。

- [0014] クランク軸4に隣接してこれと平行もしくは略平行にバランス軸8が配設され、該バランス軸8にもバランスウェイト9が設けられている。そしてクランク軸4とバランス軸8が、クランク軸4に取付けられたバランス駆動ギヤ10と、バランス軸8に取付けられてバランス駆動ギヤ10に噛合うバランス被駆動ギヤ11とを介して、駆動的に連結されている。

バランス駆動ギヤ10とバランス被駆動ギヤ11とは同一直径、同一歯数であり、したがってバランス軸8はクランク軸4に同期して逆方向に同じ角速度で回転する。

- [0015] バランスウェイト7は、図示しないピストンが上死点に在る時に、シリンダの軸線上においてクランク軸4に関してピストン2と反対側に指向するように、クランク軸4に設けられており、バランスウェイト9は、この時バランス軸8に関しバランスウェイト7と同方向に指向するように、バランス軸8に取付けられている。そして、このバランスウェイト7、バランスウェイト9がクランク軸4、バランス軸8とともに互いに逆方向に回転することにより、ピストン2、コネクティングロッド3等の往復質量による慣性力が相殺される。

- [0016] 次に図3(a)(b)は、図1、図2中のバランス被駆動ギヤ11を取出して示す図、図4(a)ないし図6(c)は上記バランス被駆動ギヤ11を構成する部材を取出して示す図であって、図4(a)ないし(c)はブッシュ部材20、図5(a)ないし(c)は歯車部材30、図6a)ないし(c)はダンパーゴム40をそれぞれ示す。

- [0017] まず図4(a)は、バランス被駆動ギヤ11を構成するブッシュ部材20の右側面図、図4(b)は図4(a)のB-B矢視断面図、図4(c)は図4(a)のC-C矢視断面図、図4(d)は図4(a)のD-D矢視断面図である。

- [0018] ブッシュ部材20は、おおまかには、バランス軸8に固定されるボス部21と、そのボス部21と一体に形成されて径方向外方に突出する円板部22とから一体的に形成される。ボス部21からは放射状に複数の径方向外向きダボ23a、23b、23c、23d、23e、23fが突出している。外向きダボ23a、23b間および23d、23e間には、それぞれ空所(谷)24aおよび24bが、軸心を挟んで両側に形成されているが、図示のように、空所24aの方が空所24bよりも谷が深い。また外向きダボ23b、23c間および23e、23fには、後述

のダンパーゴム40が嵌入される2つの空所25、25が、軸心を挟んで形成されている。更に外向きダボ23c、23d間および23f、23a間には、後述のスプリングダンパ45が嵌入される空所26、26が、軸心を挟んで形成されている。図4(d)に示されるように、空所26の両縁部は中央部よりも深くなっている。

[0019] 次に、図5(a)はバランス被駆動ギヤ11を構成する歯車部材30の左側面図、図5(b)は図5(a)のB-B矢視断面図、図5(c)は図5(a)のC-C矢視断面図である。

[0020] 歯車部材30は、おおまかには、組立て時に前記ブッシュ部材20と同軸に配される環状部31と、その環状部31と一体に形成される、径方向内向きのフランジ部32とから成る。環状部31の外周には歯車31aが形成されており、また環状部31の内周からは求心状に径方向内向きに複数の内向きダボ33a、33b、33c、33dが突出している。これら複数の内向きダボのうち、内向きダボ33cだけが、他の内向きダボ33a、33b、33dよりも突出長さが短い。また、複数の内向きダボ33a、33b、33c、33dの間には、空所34a、34b、34a、34bが形成されている。更にフランジ部32の2箇所に後述のスプリングダンパ45が嵌入される方形の孔(窓)35、35が設けられている。

[0021] 次に、図6(a)はバランス被駆動ギヤ11を構成するダンパーゴム40の右側面図、図6(b)は図6(a)のB-B矢視断面図、図6(c)は図6(a)のC-C矢視断面図である。図示のようにダンパーゴム40は、弾性体である1対のゴムブロック41と、それらを連結する紐状の連結材42が一体に成形されたものである。

[0022] さて、図3(a)は、前記形状のブッシュ部材20、歯車部材30、ダンパーゴム40等を組立てて成るバランス被駆動ギヤ11の右側面断面図(図3(b)のA-A矢視断面)、図3(b)は図3(a)のB-B矢視断面図である。

[0023] 図3(a)に示されるように、ブッシュ部材20と歯車部材30側とは互いに同軸に配置されて、ブッシュ部材20側の外向きダボ23a、23b間の深い空所(谷)24aに歯車部材30側の突出長さの長い内向きダボ33aが、また外向きダボ23d、23e間の浅い空所(谷)24bに突出長さの短い内向きダボ33cが、それぞれ位置する。また、ブッシュ部材側の外向きダボ23b、23c間および23e、23f間の空所25、25には歯車部材側の内向きダボ33bおよび33dが位置するように組付けられ、更にブッシュ部材側の外向きダボ23b、23cと歯車部材側の内向きダボ33bとの間、および外向きダボ23e、23fと内向きダボ

33dとの間には、ダンパーゴム40のゴムブロック41が2個ずつ連結材42で連結されたまま組込まれる。

更にまた、外向きダボ23c、23d間および外向きダボ23f、23a間の2箇所の空所26、26から歯車部材側の孔(窓)35、35に亘って、スプリングダンパ45、45が弾性部材として嵌入される。上記のとおりブッシュ部材20、歯車部材30、ダンパーゴム40、スプリングダンパ45が組付けられたバランス被駆動ギヤ11は、図3(b)に示されるように、座金46、皿ばね座金47、座金48、C形止め輪49によって固定され、組立てが完了する。

[0024] 本実施例のバランス被駆動ギヤ11は、ブッシュ部材20のボス部21がバランス装置のバランス軸8に固着され、歯車部材30の歯車31aがクランク軸4に固着されたバランス駆動ギヤ10と噛合っていて、クランク軸4の回転をバランス軸8に伝達する(図1、図2参照。)。その場合、ブッシュ部材20側の外向きダボ23b、23cと歯車部材30側の内向きダボ33bとの間、および外向きダボ23e、23fと内向きダボ33dとの間に、弾性部材としてダンパーゴム40、40が組込まれており、また、ブッシュ部材側の空所26、26から歯車部材側の孔(窓)35、35に亘って、スプリングダンパ45、45が弾性部材として嵌入されているので、それら弾性部材の変形によって、クランク軸4から伝わる振動等が減衰され、円滑なトルク伝達がなされる。ここで、外向きダボ23a、・・・、23f、内向きダボ33a、・・・、33dは、ダンパー構造内のオーバーストロークを防止するストッパの機能を果たす。

[0025] 本実施例ではまた、ブッシュ部材20の軸心を挟んで直径方向反対側に空所(谷)24a、24bが形成されており、バランス被駆動ギヤ11が組み上った状態では、図3(a)に示されるように、空所(谷)24a内に歯車部材30の内向きダボ33aが、また空所24b内に内向きダボ33cが、それぞれ位置することになるが、ブッシュ部材20では空所24aよりも空所24bの方が谷が浅く、また歯車部材30では内向きダボ33cよりも内向きダボ33aの方が突出長さが長い。したがって、正規以外の組立て方、例えばブッシュ部材20に対して歯車部材30を軸線まわりに180°回転させた状態で組立てようとすると、突出長さの長いダボ33aの先端が、深さの浅い空所(谷)24bの底に干渉してしまい、正規の位置にうまく収まらないから、誤組みを防止して正しく組立てることができる。したがって、歯車諸元の制約を受けることなく、内燃機関のレイアウト自由度が向上す

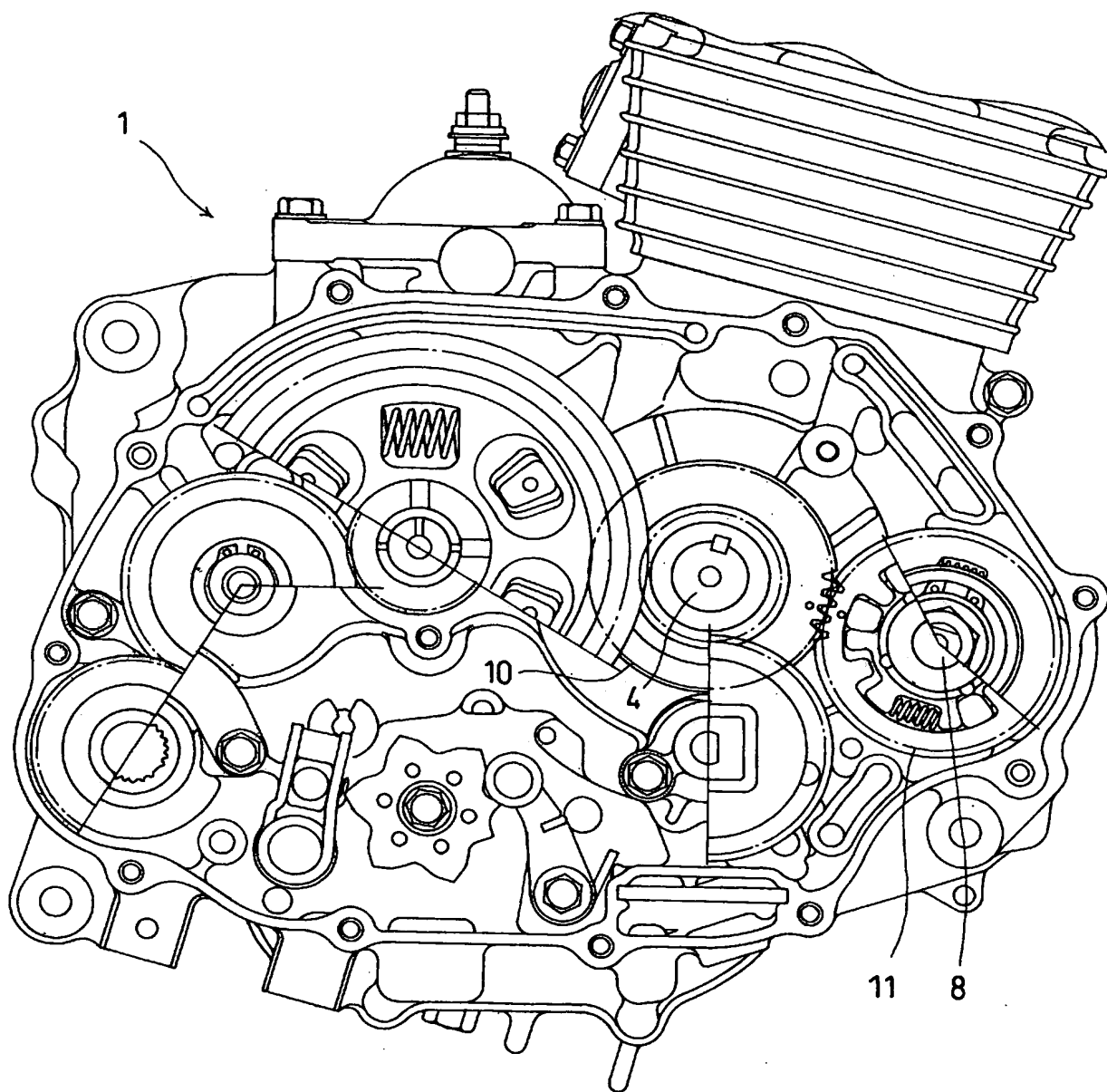
る。

- [0026] 上記実施例では、ダボの突出長さを変えてダボ形状をバランサ軸の軸線に関して非対称としたが、ダボの周方向幅を変えることによっても、同様の効果を得ることができる。

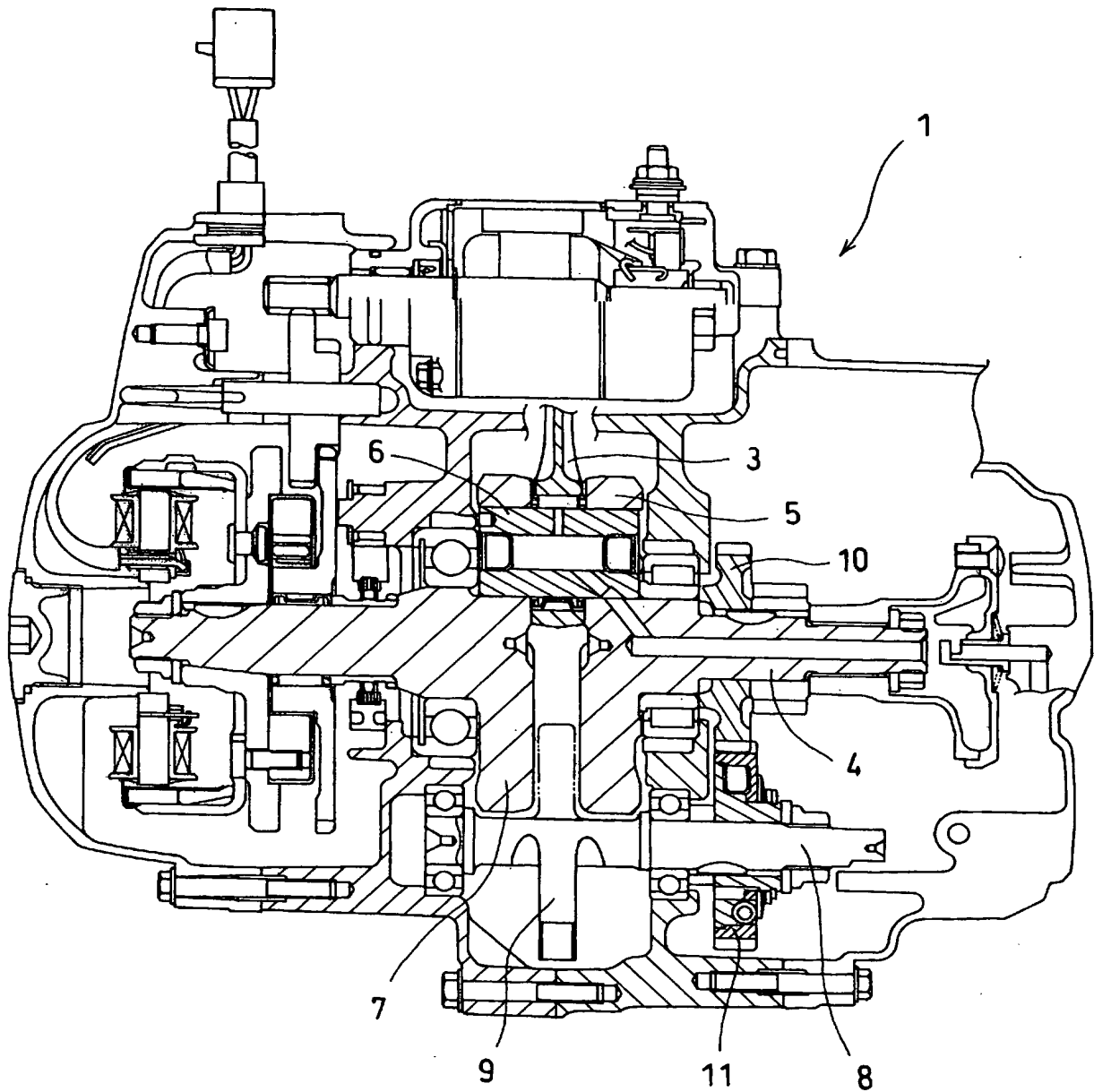
請求の範囲

- [1] バランサ軸に固定されたボス部の外周から径方向外方に向かって放射状に複数の外向きダボが突出したブッシュ部材と、
上記ブッシュ部材と同軸に配されるとともに環状部を備え、該環状部の外周に歯車が形成され、該環状部の内周から径方向内方に向かって複数の内向きダボが突出した歯車部材とを備え、
上記外向きダボおよび内向きダボは、周方向に関して一方のダボの間に他方のダボが位置する関係にあり、
上記ブッシュ部材側の外向きダボと歯車部材側の内向きダボとの間に弾性部材が組込まれた、機関のバランサ被駆動ギヤにおいて、
上記外向きおよび内向きダボの形状、寸法の少なくとも一つが、バランサ軸の軸線に関して非対称であることを特徴とするバランサ被駆動ギヤ。
- [2] 上記外向きダボおよび内向きダボのうちの一方のダボの隣接するものの間に谷が形成され、他方のダボが該谷の内部に位置し、バランサ軸の軸線に関して反対側にある2つの対向する谷が異なる深さを有し、2つの対向する谷の内部にそれぞれ位置する前記他方のダボが異なる高さを有することを特徴とする請求項1記載のバランサ被駆動ギヤ。
- [3] 上記一方のダボが外向きダボであり、上記他方のダボが内向きダボであることを特徴とする請求項2記載のバランサ被駆動ギヤ。
- [4] 上記外向きダボおよび内向きダボのうちの一方のダボの隣接するものの間に谷が形成され、他方のダボが該谷の内部に位置し、バランサ軸の軸線に関して反対側にある2つの対向する谷が異なる周方向幅を有し、2つの対向する谷の内部にそれぞれ位置する前記他方のダボが異なる周方向幅を有することを特徴とする請求項1記載のバランサ被駆動ギヤ。
- [5] 上記一方のダボが外向きダボであり、上記他方のダボが内向きダボであることを特徴とする請求項4記載のバランサ被駆動ギヤ。

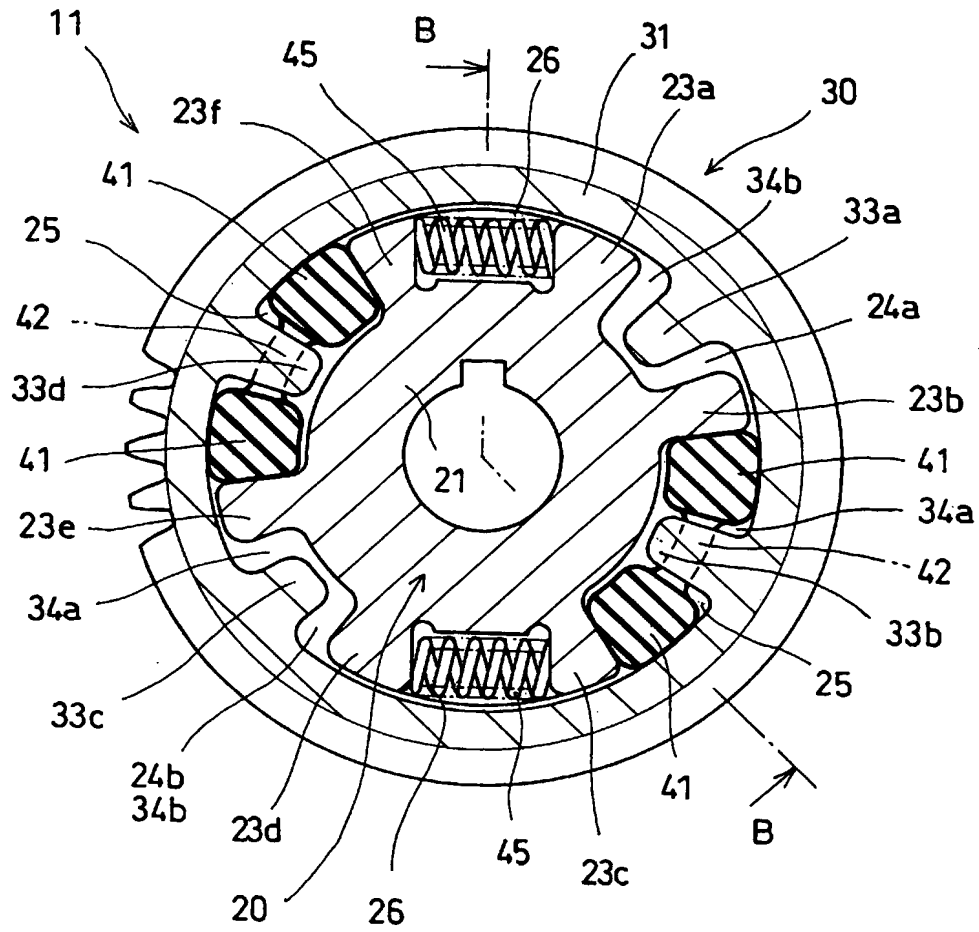
[図1]



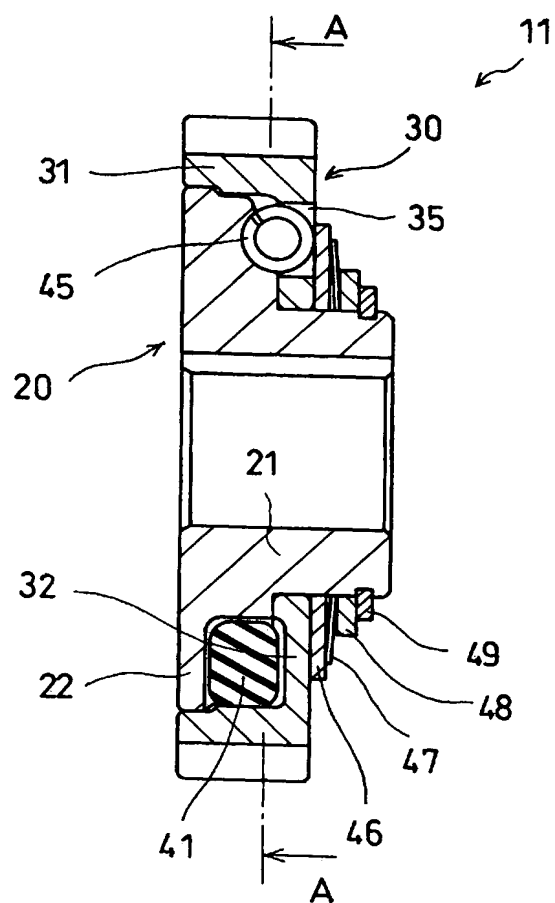
[図2]



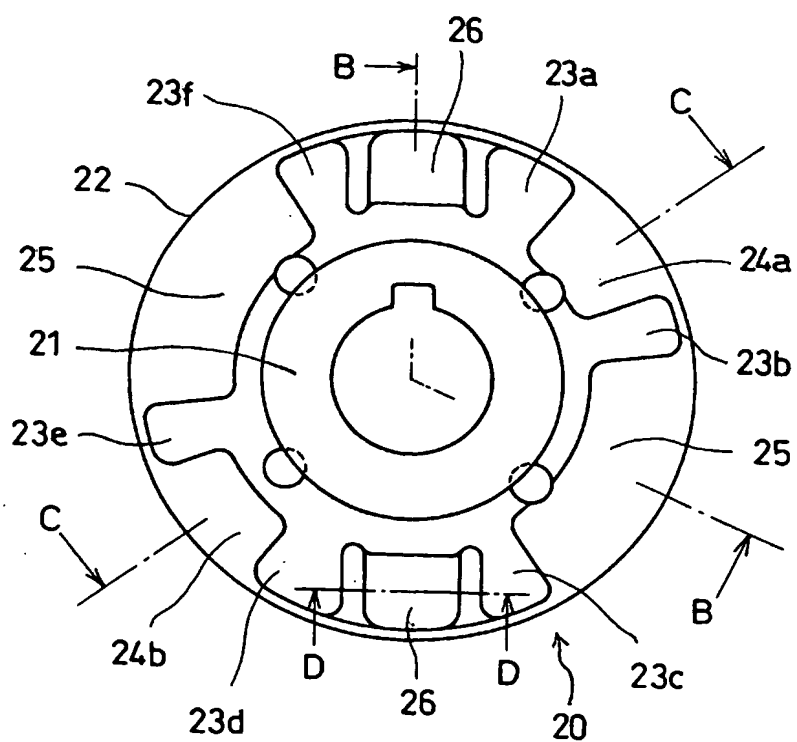
[図3(a)]



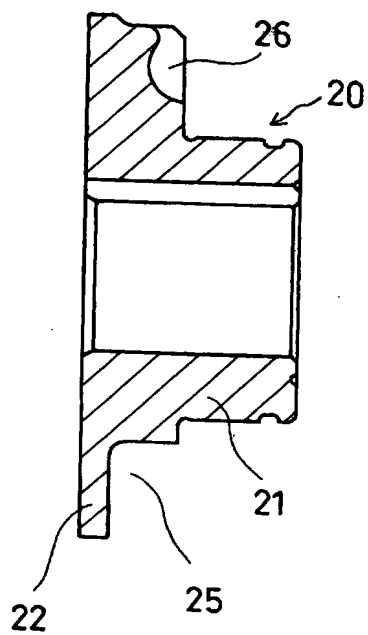
[図3(b)]



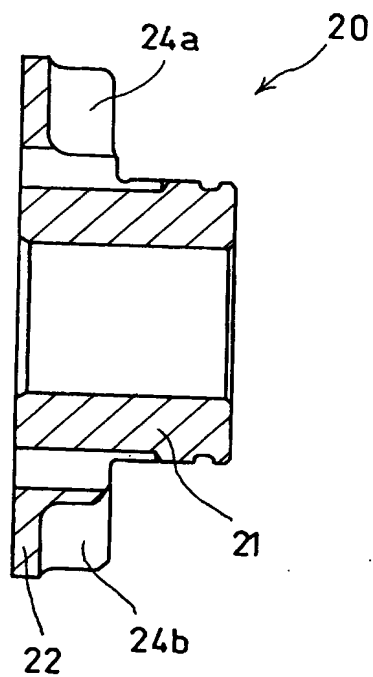
[図4(a)]



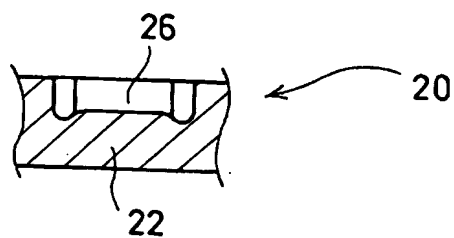
[図4(b)]



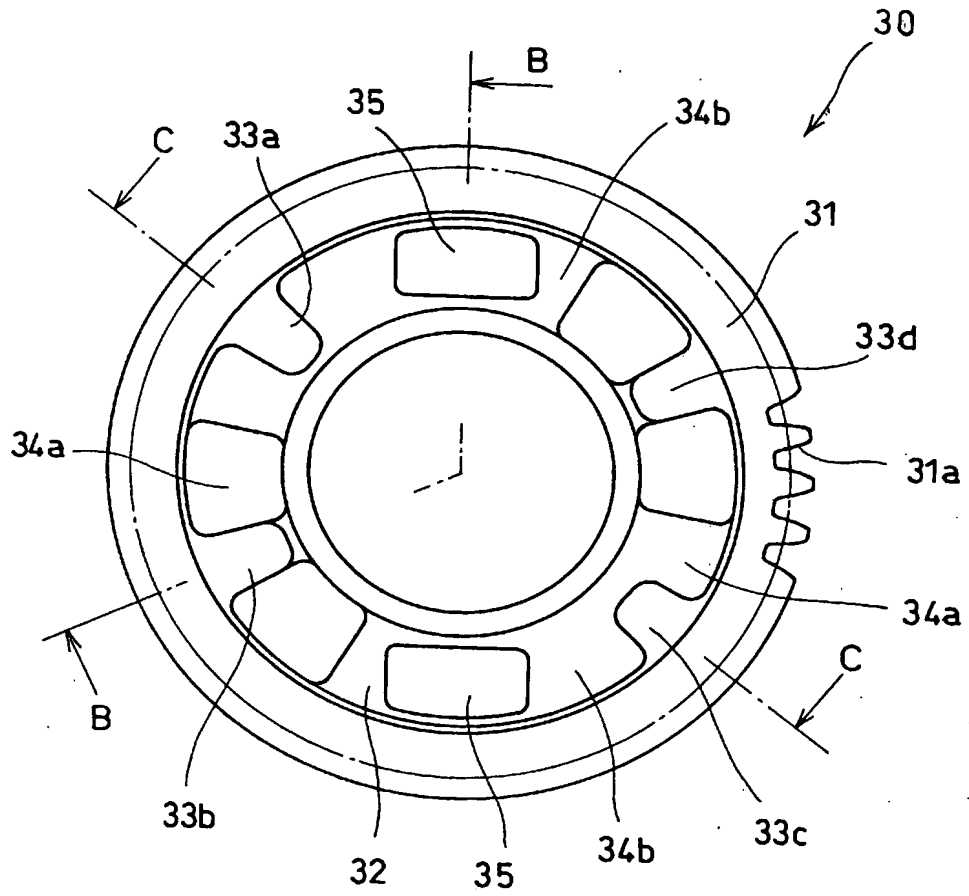
[図4(c)]



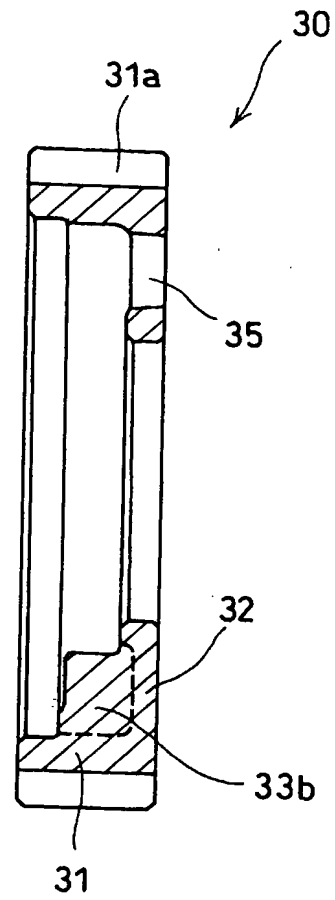
[図4(d)]



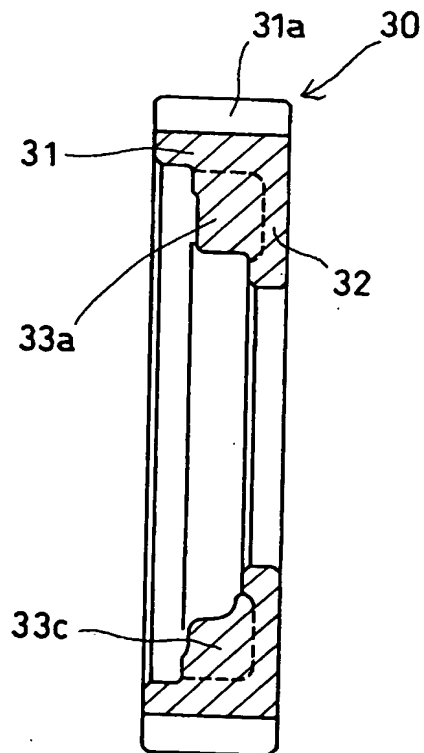
[図5(a)]



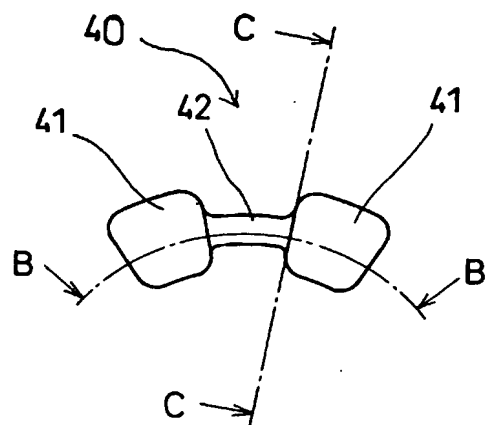
[図5(b)]



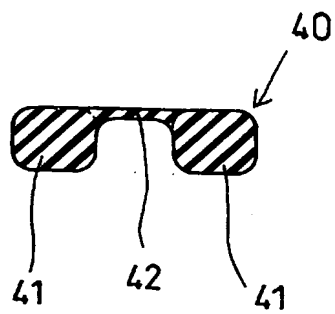
[図5(c)]



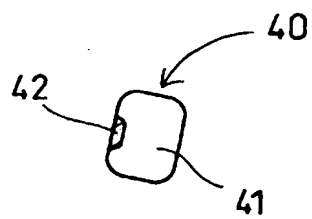
[図6(a)]



[図6(b)]



[図6(c)]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F16F15/136, F16F15/12, F16F15/26, F16F15/137, F16D3/68, F16H55/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F16F15/136, F16F15/12, F16F15/26, F16F15/137, F16D3/68, F16H55/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4-54347 A (Suzuki Motor Corp.), 21 February, 1992 (21.02.92), Fig. 4 (Family: none)	1-3
X	JP 60-192145 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 30 September, 1985 (30.09.85), (Family: none)	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 December, 2004 (16.12.04)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013785

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 145874/1985 (Laid-open No. 54365/1987) (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 25 September, 1987 (25.09.87), (Family: none)	1
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 148343/1987 (Laid-open No. 53668/1989) (NOK Megurasuteikku Kabushiki Kaisha), 03 April, 1989 (03.04.89), (Family: none)	1
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 97293/1989 (Laid-open No. 36523/1991) (NOK Megurasuteikku Kabushiki Kaisha), 09 April, 1991 (09.04.91), (Family: none)	1, 4, 5

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/013785

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16F15/136 F16F15/12 F16F15/26
F16F15/137 F16D 3/68 F16H55/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16F15/136 F16F15/12 F16F15/26
F16F15/137 F16D 3/68 F16H55/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2004
日本国実用新案登録公報 1996-2004
日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 4-54347 A (スズキ株式会社) 1992.02.21, 第4図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 60-192145 A (川崎重工業株式会社) 1985.09.30 (ファミリーなし)	1
Y	日本国実用新案登録出願60-145874号 (日本国実用新案登録出願公開62-54365号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (川崎重工業株式会社) 1987.09.25 (ファミリーなし)	1

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.12.2004

国際調査報告の発送日

11.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

戸田 耕太郎

3W

9329

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願62-148343号（日本国実用新案登録出願公開64-53668号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（エヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会社）1989.04.03（ファミリーなし）	1
Y	日本国実用新案登録出願1-97293号（日本国実用新案登録出願公開3-36523号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（エヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会社）1991.04.09（ファミリーなし）	1, 4, 5